

English Abstract of Japanese Unexamined Utility Model Application, First  
Publication No. Hei 2-58704

POLARIZATION-MAINTAINING OPTICAL FIBER

This polarization-maintaining optical fiber relates to a PANDA type polarization-maintaining optical fiber composed of a core (22), a pair of stress applying sections (26) which are provided on lateral sides of the core, and a clad (24) which surrounds the core and stress applying sections. Furthermore, a low refractive index portion (28) is formed in a central portion of each stress applying sections. In this polarization-maintaining optical fiber, the positions of the stress applying sections can easily be distinguished since each low refractive index portion looks relatively blight.

# 公開実用平成 2-58704

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑪ 公開実用新案公報 (U)

平2-58704

⑫ Int. Cl.

G 02 B 6/16

識別記号

311

庁内整理番号

8806-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)4月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全頁)

⑭ 考案の名称 偏波保持光ファイバ

⑮ 実願 昭63-137645

⑯ 出願 昭63(1988)10月21日

⑰ 考案者 姫野 邦治 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑰ 考案者 菊地 佳夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑰ 考案者 川上 登 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑰ 考案者 山内 良三 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

⑰ 出願人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号

⑰ 代理人 弁理士 国平 啓次

## 明細書

### 1. 考案の名称

偏波保持光ファイバ

### 2. 実用新案登録請求の範囲

クラッドとの比屈折率差の小さい応力付与部を、コアの両側に有する、屈折率補償型の偏波保持光ファイバにおいて、

前記応力付与部内に低屈折率部を有する、偏波保持光ファイバ。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

この考案は、偏波保持光ファイバに関するもので、特に屈折率補償型（後記）の偏波保持光ファイバに関するものである。

#### 【従来の技術】

偏波保持光ファイバとして、一般に、第3図に示す断面構造を有するものがある。これは、いわゆるPANDA型で、20がその全体、22はコア、24はクラッド、26は応力付与部である。

なお、応力付与部26の熱膨張係数はクラッド24より大きい。

その2つの応力付与部を結ぶ方向の屈折率分布の例を、同図に併記した。

この偏波保持光ファイバを用いて光ファイバカプラを作成する際には、過剰損失を下げるために、応力付与部26の屈折率をクラッド24の屈折率よりわずかに低くするか(第4図)、あるいは等しくする必要がある。

このようにした偏波保持光ファイバは、特に屈折率補償型といわれる。

[考案が解決しようとする課題]

一般に上記のPANDA型を用いて光ファイバカプラを作成するとき、第5a図のように、複屈折軸の方向を一致させる必要がある。

また、接続するときも、上記同様に第5a図のようにしたり、あるいは第5b図や第5c図のような関係にする必要がある。

通常のPANDA型光ファイバにおいては、T

V カメラによって直視観察すると、観察方向によつて異なる特有の光ファイバ像および輝度プロフィルを得ることができる。

すなわち、観察方向が、第6図の a、 b および c の各方向の場合、光ファイバ像および輝度プロフィルは、次のようになる。

(1) a 方向の場合 (第7a図、第7b図) :

中心 a にコアの明るい像が見え、その外側が順に、やや暗い b、やや明るい c、さらに暗い d、非常に明るい e、暗い f となる。

(2) b 方向の場合 (第8a図、第8b図) :

中心 a が明るく、その外側が順に、暗い b、やや明るい c、暗い d となる。

(3) c 方向の場合 (第9a図、第9b図) :

中心 a が暗く、その外側が順に、明るい b、やや暗い c、やや明るい d、暗い e となる。

以上のこととを偏波保持光ファイバの接続に利用して、左右の光ファイバの像が同様に観察されるように θ 方向の調節を行うことが提案されている

(特願昭62-307193号、同63-52799号参照)。

ところが、屈折率補償型の偏波保持光ファイバにおいては、どの方向から観察しても、第10a、第10b図のようになる。

したがって複屈折軸が合っているのか、あるいは $90^\circ$ （または $45^\circ$ ）くい違っているのか、などの区別がつかない。

なお、この場合は、中心aがやや明るく、その外側が順に、やや暗いb、明るいc、暗いdとなっている。

さらに、応力付与部26とクラッド24との比屈折率差が0.1%以下になると、応力付与部26の確認はまったく不可能になる。

#### [課題を解決するための手段]

この考案は、上記の屈折率補償型の偏波保持光ファイバに対して、接続時やカプラ作成時に必要となる、応力付与部26の位置確認を行いやすくした構造を与えるもので、

第1図のように、応力付与部26内に低屈折率部

28を有することを特徴とする。

[その説明]

[1] 構造について：

その構造と、屈折率分布の例を第1図に示す。

応力付与部26の、たとえば中心部に、低屈折率部28を形成する。

この低屈折率部28は、クラッド24または応力付与部26より屈折率が低い。

低屈折率部28と応力付与部26との比屈折率差は、0.7%以下となるのが望ましい。

また、光ファイバ径が $125\mu$ 、応力付与部26の径が $35 \sim 40\mu$ のとき、低屈折率部28の径を、 $4 \sim 10\mu$ 程度とする。

低屈折率部28の径が大きいほど、直視による応力付与部26の確認が容易になる。しかし、光ファイバカプラ製造の際に過剰損失が増える。

逆にあまり小さいと、応力付与部26の確認が困難になる。

[2] 低屈折率部28の形成について：

通常の偏波保持光ファイバにおいては、応力付与部26は、 $B_2O_3$ をドープした石英ガラスからなる。

しかし、屈折率補償型では、 $B_2O_3$ ドープで屈折率が下った分を上げるために、 $GeO_2$ 、 $P_2O_5$ 、 $Al_2O_3$ をドープする。そして、それらのドープ濃度を調整して、応力付与部26とクラッド24との屈折率が一致し（あるいは僅少差となり）、かつ所定の熱膨張係数が得られるようとする。

しかし、本発明の場合は、上記の補償された応力付与部26の中に、より屈折率の低い低屈折率部28を作成しなければならない。

そのためには、低屈折率部28のところだけ、上記の $GeO_2$ 、 $P_2O_5$ 、 $Al_2O_3$ をドープしなければよい。

なお、それだけで低屈折率部28とクラッド24との比屈折率差が0.7%以下にならない場合

には、さらに $B_2O_3$  やFをドープすればよい。

### [3] 直視観察：

第6図のa方向からTVカメラで観察すると、モニタに写る光ファイバ像および輝度プロファイルは、それぞれ第2a図および第2b図のようになる。

この場合は、中心のaが明るく、その外側が順に、やや暗いb、やや明るいc、暗いd、明るいe、暗いfとなり、応力付与部26の区別がつくようになる。

### [考案の効果]

応力付与部26内に低屈折率部28を有するので、直視観察時に、上記のように屈折率補償した応力付与部26の区別がつくようになる。

したがって、接続時やカプラ作成時に必要となる、直視法による応力付与部26の位置確認が容易になる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1～2b図は本考案の実施例にかかるもので、

第1図は断面構造と屈折率分布（2つの応力付与部を結ぶ方向のもの）の説明図。

第2a図と第2b図は直視法による光ファイバ像および輝度プロフィルの説明図。

第3図は通常の偏波保持光ファイバの断面構造と屈折率分布（2つの応力付与部を結ぶ方向のもの）の説明図。

第4図は屈折率補償型偏波保持光ファイバの断面構造と屈折率分布（2つの応力付与部を結ぶ方向のもの）の説明図。

第5a図と第5b図と第5c図は接続時やカプラ作成時における複屈折軸の関係の説明図。

第6図は直視する方向の説明図。

第7a図と第7b図は、第6図のa方向からの直視法による光ファイバ像および輝度プロフィルの説明図。

第8a図と第8b図は、第6図のb方向からの直視法による光ファイバ像および輝度プロフィルの説明図。

第9a図と第9b図は、第6図のc方向からの直  
視法による光ファイバ像および輝度プロフィルの  
説明図。

第10a図と第10b図は、従来の屈折率補償型  
偏波保持光ファイバの直視法による、光ファイバ  
像および輝度プロフィルの説明図。

20：偏波保持光ファイバ 22：コア

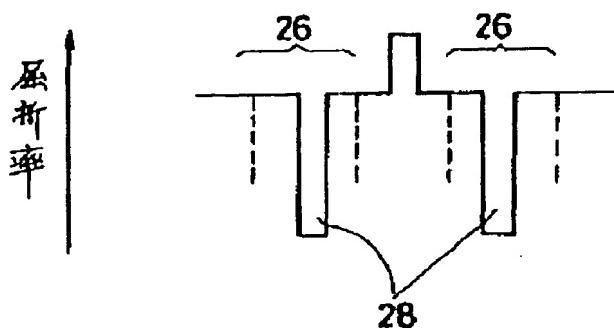
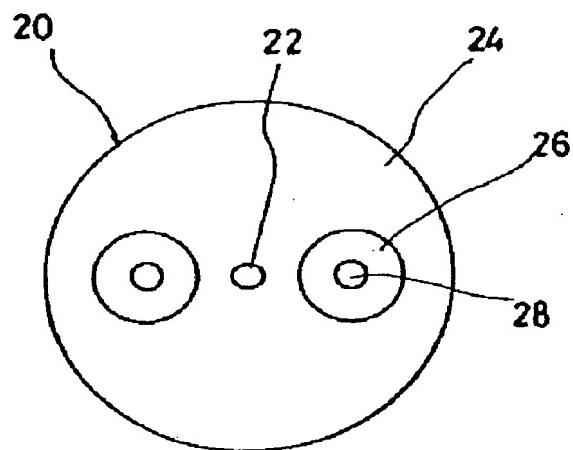
24：クラッド 26：応力付与部

28：低屈折率部

実用新案登録出願人 藤倉電線株式会社

代 理 人 国 平 啓 次

20 : 偏波保持光ファイバ  
22 : コア  
24 : クラッド  
26 : 応力付与部  
28 : 低屈折率部



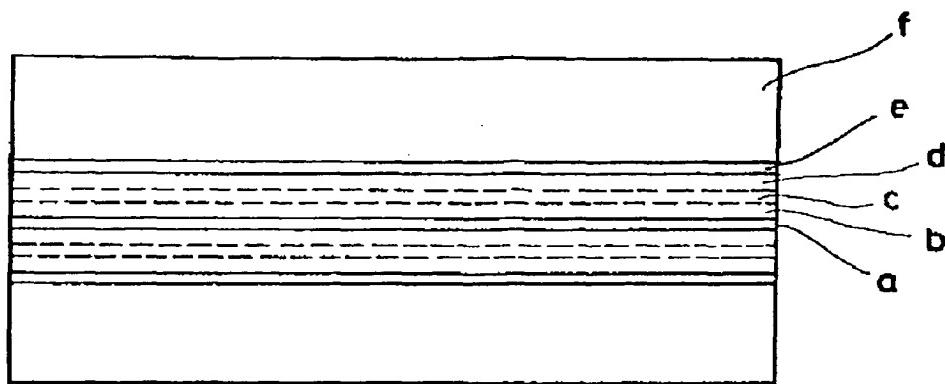
第 1 図

39

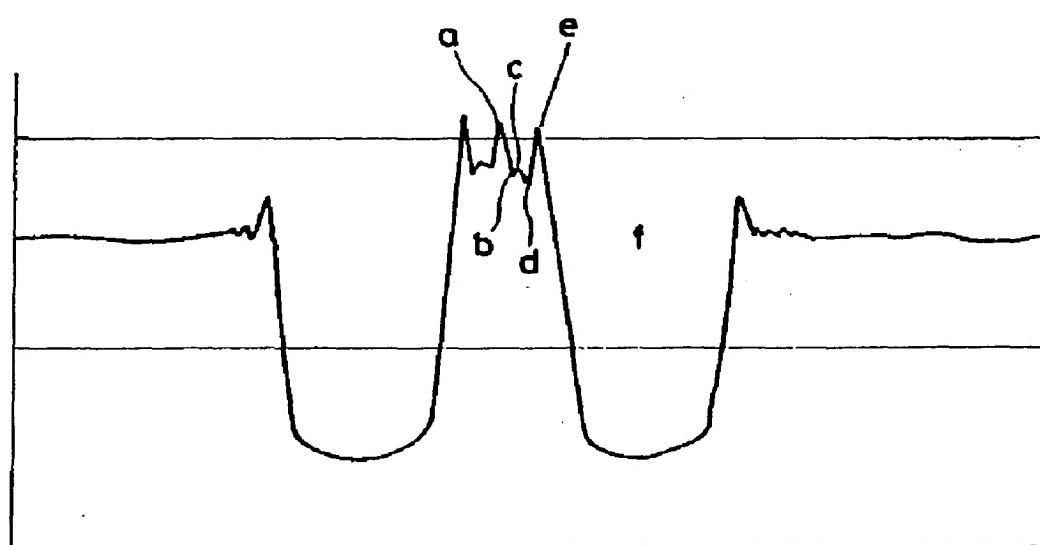
実用新案登録出願人

藤倉電線株式会社

実開2- 58704



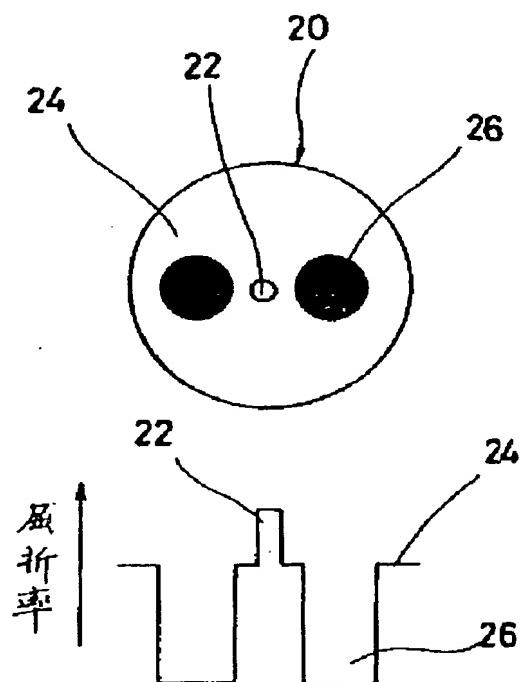
第 2 図(a)



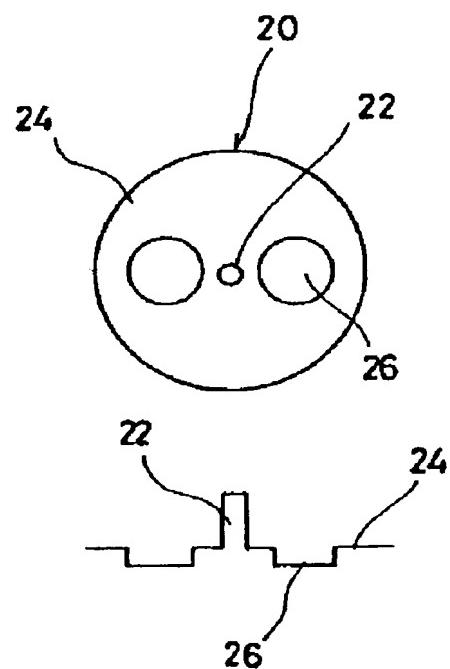
第 2 図(b)

40

実用新案登録出願人 藤倉電線株式会社  
実開2- 58704



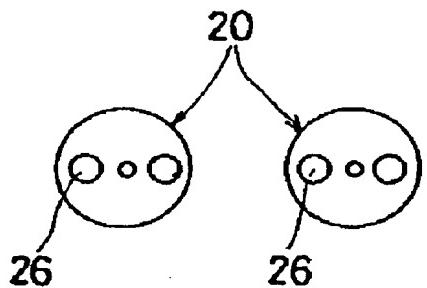
第 3 図



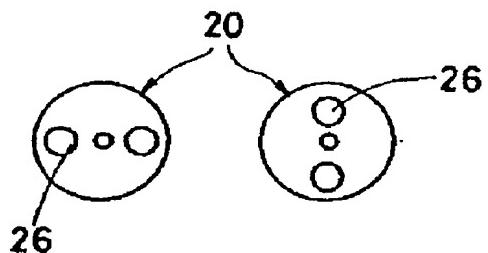
第 4 図

41

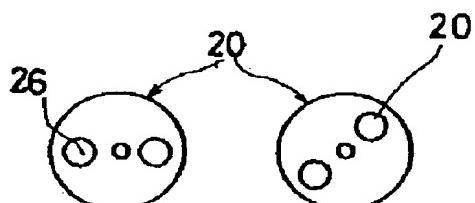
实用新案登録出願人 蔡合電線株式会社  
実開2- 58704



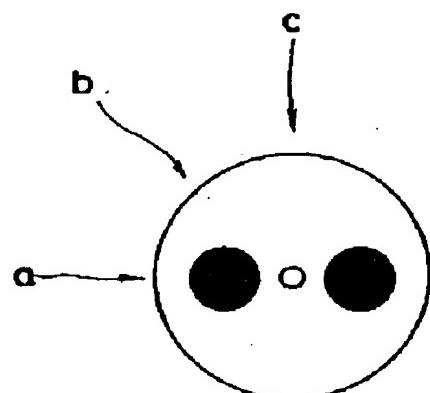
第 5 図(a)



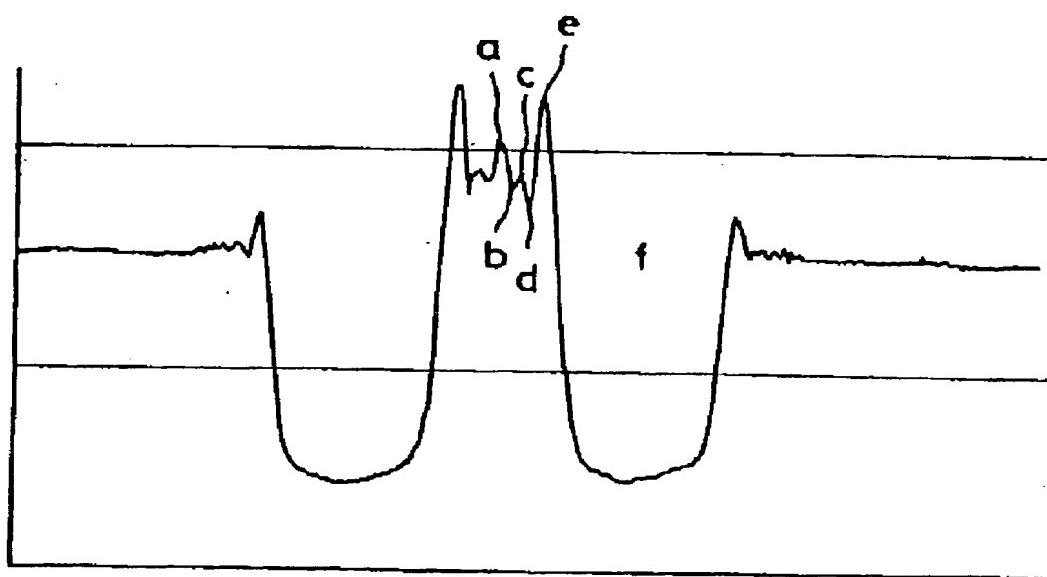
第 5 図(b)



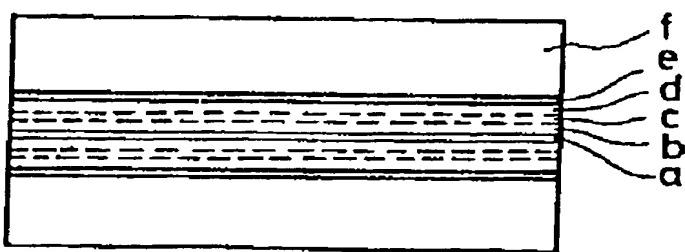
第 5 図(c)



第 6 図

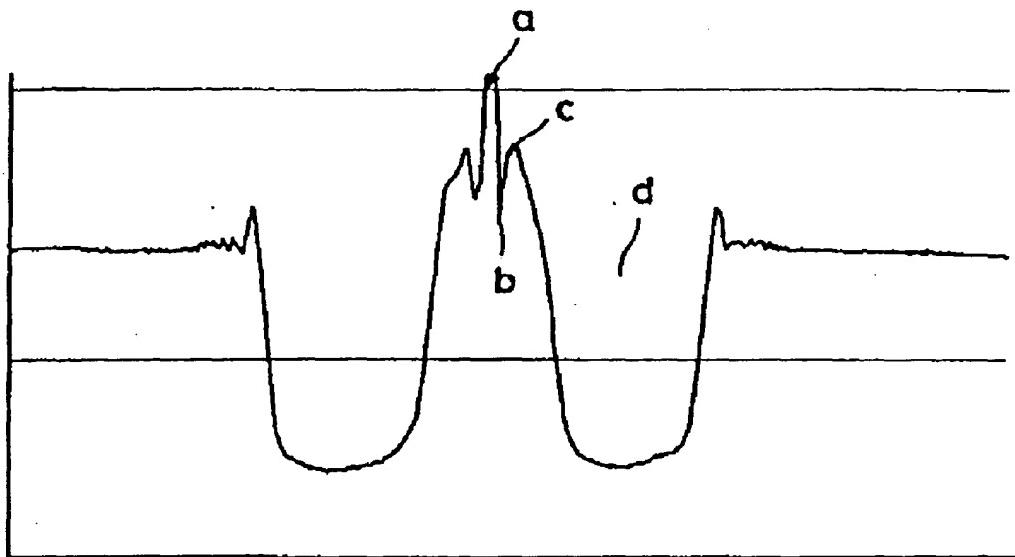


第7b図

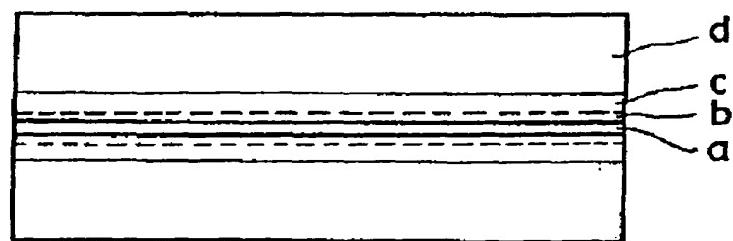


第7a図

43

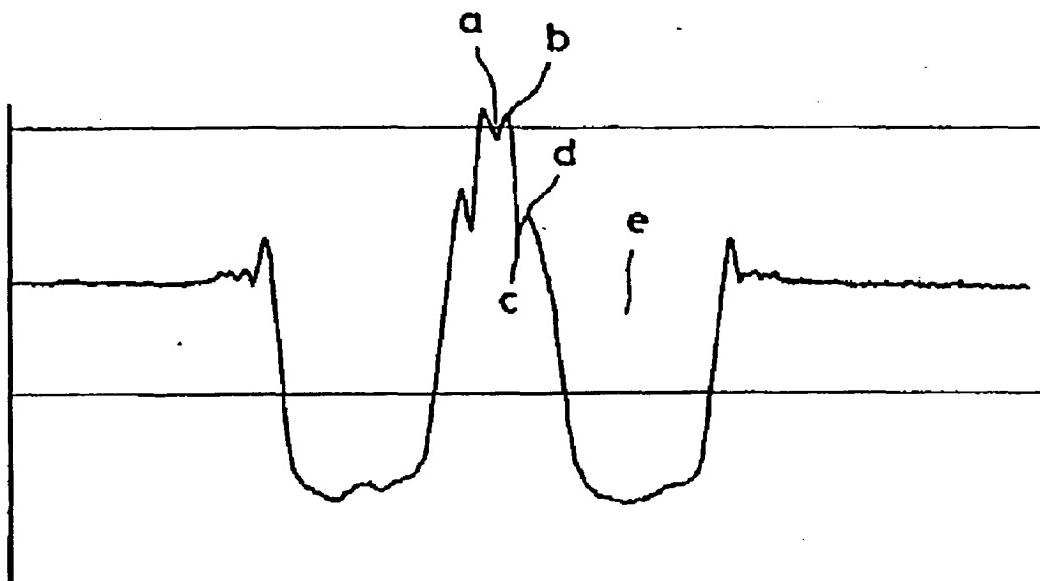


第 8b 圖

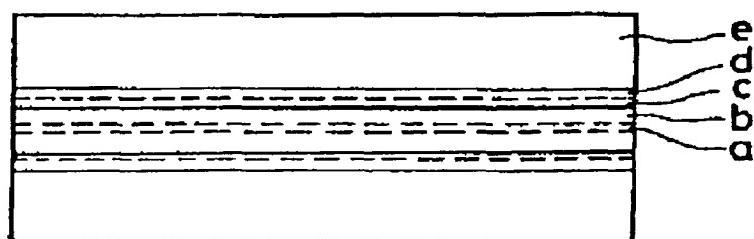


第 8a 圖

44  
実用新案登録出願人 麻倉電線株式会社  
申請日 1987.04



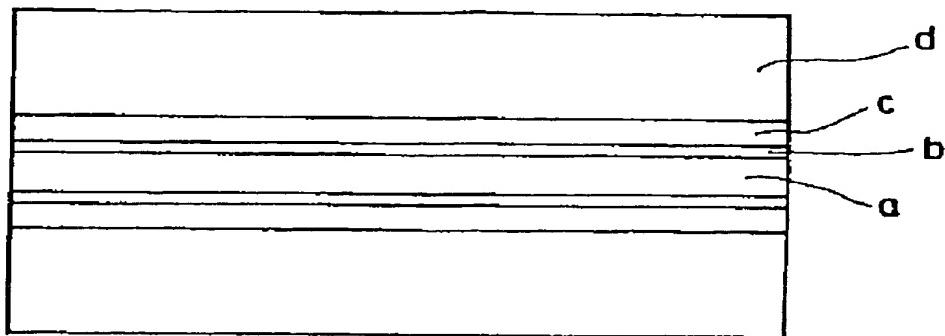
第 9b 図



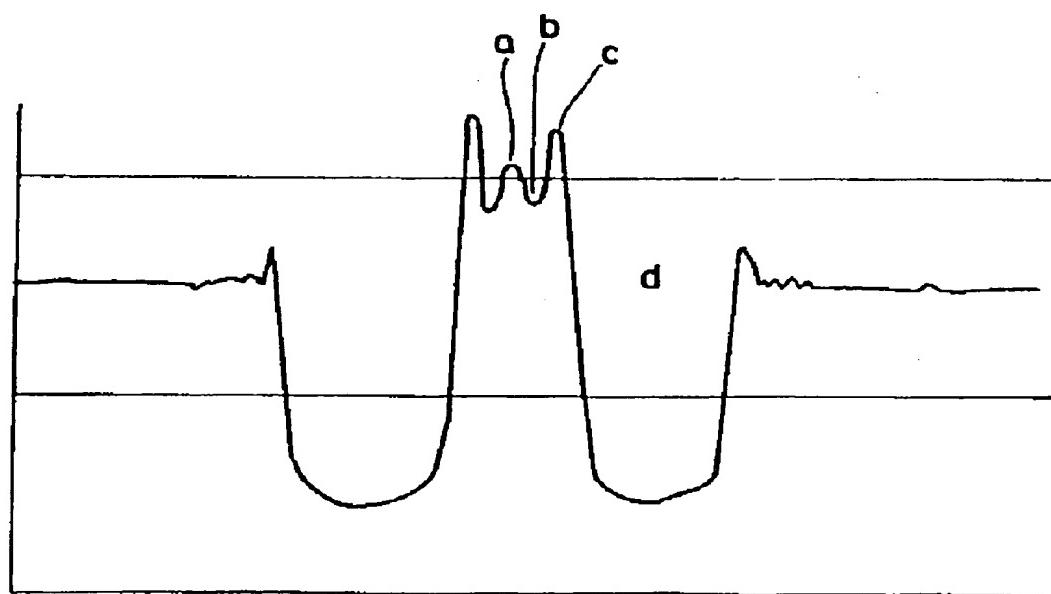
第 9a 図

45

実用新案登録出願人 藤倉電線株式会社  
実開2- 58704



第 10 図(a)



第 10 図(b)

46  
実用新案登録出願人 藤倉電 株式会社  
実用2- 58704